

IMAGE PROCESSOR, PROCESSING METHOD AND PROGRAM

Publication number: JP2006094039 (A)

Publication date: 2006-04-06

Inventor(s): ITO ATSUSHI

Applicant(s): FUJI XEROX CO LTD

Classification:

- International: H04N1/46; G06T1/00; H04N1/60; G06T1/00; H04N1/46; H04N1/60

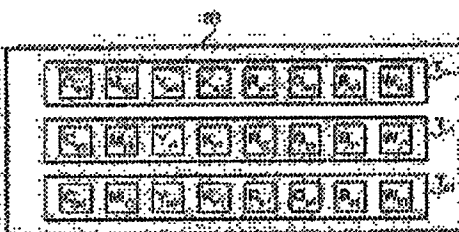
- European:

Application number: JP20040275889 20040922

Priority number(s): JP20040275889 20040922

Abstract of JP 2006094039 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the deterioration of image quality much more than a conventional manner when generation copying is repetitively performed. ; **SOLUTION:** A control unit 11 of an image forming apparatus 1 performs two-stage color conversion. Color limitation processing is performed as first color conversion processing with respect to image data which are inputted from an image reader 2, and subsequently, representative color conversion processing by which respective representative colors used for the color limitation processing are converted into colors corresponding to colors of sheets of paper to form an image is performed as the second color conversion processing. Then the image data where the color conversion is performed are outputted to the image forming apparatus 3. ; **COPYRIGHT:** (C) 2006,JPO&NCIP



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-94039

(P2006-94039A)

(43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 4 N 1/46 (2006.01)	HO 4 N 1/46 Z	5 B 0 5 7
GO 6 T 1/00 (2006.01)	GO 6 T 1/00 5 1 O	5 C 0 7 7
HO 4 N 1/60 (2006.01)	HO 4 N 1/40 D	5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-275889 (P2004-275889)
 (22) 出願日 平成16年9月22日(2004.9.22)

(71) 出願人 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂二丁目17番22号
 (74) 代理人 100098084
 弁理士 川▲崎▼ 研二
 (72) 発明者 伊藤 篤
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内
 Fターム(参考) 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
 CB01 CB08 CB12 CB16 CE17
 CH01 CH07 DA12 DB02 DB06
 DB09 DC23 DC25 DC32
 5C077 LL02 LL19 MP08 PP28 PP32
 PP33 PP37 PP38 PP44 PQ19
 PQ20 PQ23 SS02 SS05 TT06
 最終頁に続く

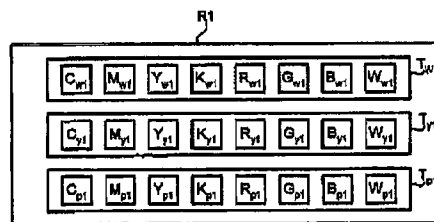
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 繰り返しジェネレーションコピーを行う場合において、従来よりも画質の劣化を抑える。

【解決手段】 画像形成装置1の制御部11は、画像読取装置2より入力された画像データに対して第1の色変換処理として上述の限定色化処理を行い、続いて第2の色変換処理として、限定色化処理に用いた代表色のそれぞれを画像を形成すべき用紙の色に応じた色に変換する代表色変換処理を行うという2段階の色変換を行う。そして、色変換がなされた画像データを画像形成装置3に出力する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データを取得する画像取得手段と、
前記取得された画像データに含まれる各画素の色を、該画像データが表す画像の下地色に応じて決められた複数の代表色のいずれかにそれぞれ変換する第1の色変換手段と、
前記第1の色変換手段による変換によって得られた前記複数の代表色のそれぞれを、記録材の表面色に応じて決められた色に変換する第2の色変換手段と、
前記第2の色変換手段により各画素の色が変換された画像データを出力する出力手段とを備える画像処理装置。

【請求項2】

前記記録材の表面色が白の場合、
前記画像の下地色に応じて決められた複数の代表色は、前記画像データが表す画像を形成するために用いられた色材の色を再現するための複数の代表色に対し、前記画像の下地色の少なくとも一部が重畳された色を含み、
前記記録材の表面色に応じて決められた色は、前記画像の下地色に応じて決められた複数の代表色から該下地色の寄与分を除いた色を含む
請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記記録材の表面色が白以外の場合、
前記画像の下地色に応じて決められた複数の代表色は、前記画像データが表す画像を形成するために用いられた色材の色を再現するための複数の代表色に対し、前記画像の下地色の少なくとも一部が重畳された色を含み、
前記記録材の表面色に応じて決められた色は、前記画像の下地色に応じて決められた複数の代表色から、該記録材の表面色がその記録材上の色材の色に及ぼす寄与分と、前記下地色の寄与分とを除いた色を含む
請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記出力手段によって出力される画像データに基づいて、前記表面色を有する記録材に画像を形成する画像形成手段を備える
請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記取得された画像データに基づいて前記下地色を特定する下地色特定手段を備え、
前記第1の変換手段は、前記下地色特定手段によって特定された下地色に応じた複数の代表色に前記各画素の色を変換する
請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記下地色特定手段は、
前記画像データにおいて明度が最大となる領域の色を前記下地色として特定する
請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記下地色特定手段は、
前記画像データの各画素の明度に関するヒストグラムを求め、該ヒストグラムの高明度領域においてピークとなる明度を示す領域の色を前記下地色として特定する
請求項5記載の画像処理装置。

【請求項8】

複数の基準色を記憶する基準色記憶手段を備え、
前記下地色特定手段は、前記画像データにおいて明度が最大となる領域の色を検出してこれを前記複数の基準色と比較し、その色差が最小となる基準色を前記下地色として特定する

請求項5記載の画像処理装置。

【請求項9】

複数の基準色を記憶する基準色記憶手段を備え、

前記下地色特定手段は、前記画像データの各画素の明度に関するヒストグラムを求め、該ヒストグラムの高明度領域においてピークとなる明度を示す領域の色を検出してこれを前記複数の基準色と比較し、その色差が最小となる基準色を前記下地色として特定する

請求項5記載の画像処理装置。

【請求項10】

前記下地色を特定する指示を受け付ける下地色入力手段を備え、

前記第1の変換手段は、前記下地色入力手段における指示によって特定される下地色に応じた複数の代表色に前記各画素の色を変換する

請求項1記載の画像処理装置。

【請求項11】

下地色毎に決められた複数の代表色を示すカラーテーブルを下地色別に複数記憶する記憶手段を備え、

前記第1の色変換手段は、前記取得された画像データが表す画像の下地色について決められたカラーテーブルを前記複数のカラーテーブルの中から選択し、選択したカラーテーブルが示す複数の代表色を用いて前記画像データに含まれる各画素の色を変換する

請求項1記載の画像処理装置。

【請求項12】

下地色毎に決められた複数の代表色を示すカラーテーブルを下地色別に複数記憶する記憶手段を備え、

前記第1の色変換手段は、前記複数のカラーテーブルの中から、前記取得された画像データが表す画像の下地色との色差が最小となる代表色を有するカラーテーブルを選択し、該カラーテーブルが示す複数の代表色を用いて前記画像データに含まれる各画素の色を変換する

請求項1記載の画像処理装置。

【請求項13】

表面色を特定する指示を受け付ける表面色入力手段を備え、

前記第2の色変換手段は、前記複数の代表色のそれぞれを、前記表面色特定手段における指示によって特定された表面色に応じた色に変換する

請求項1記載の画像処理装置。

【請求項14】

下地色毎に決められた複数の代表色を示すカラーテーブルを下地色別に複数記憶する記憶手段と、

前記画像データの属性の入力を受け付ける属性入力手段とを備え、

前記第1の色変換手段は、前記属性入力手段によって入力を受け付けられた属性に基づいて前記複数のカラーテーブルからいずれか一つのカラーテーブルを選択し、該カラーテーブルが示す複数の代表色を用いて前記画像データに含まれる各画素の色を変換する

請求項1記載の画像処理装置。

【請求項15】

前記取得手段によって取得された画像データは、色材を用いて画像が形成された原稿を読み取ることにより得られた画像データであり、前記原稿に用いられている色材の色ないし近傍の色が前記代表色に含まれる

請求項1記載の画像処理装置。

【請求項16】

前記代表色は、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック、レッド、グリーン、ブルー、及びホワイトないしその近傍の色のうち少なくとも1色を含む

請求項1記載の画像形成装置。

【請求項17】

画像形成装置が、
画像データを取得する画像取得ステップと、
前記取得された画像データに含まれる各画素の色を、該画像データが表す画像の下地色に応じて決められた複数の代表色のいずれかにそれぞれ変換する第1の色変換ステップと、
前記第1の色変換ステップにおける変換によって得られた前記複数の代表色のそれぞれを、記録材の表面色に応じて決められた色に変換する第2の色変換ステップと、
前記第2の色変換ステップにおいて各画素の色が変換された画像データを出力する出力ステップと
を備える画像処理方法。

【請求項18】

コンピュータに、
画像データを取得する画像取得機能と、
前記取得された画像データに含まれる各画素の色を、該画像データが表す画像の下地色に応じて決められた複数の代表色のいずれかにそれぞれ変換する第1の色変換機能と、
前記第1の色変換機能による変換によって得られた前記複数の代表色のそれぞれを、記録材の表面色に応じて決められた色に変換する第2の色変換機能と、
前記第2の色変換機能により各画素の色が変換された画像データを出力する出力機能と
を実現させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ジェネレーションコピーにおいて画質の劣化を抑制するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

オフィス等においては、ジェネレーションコピーがよく行われている。ここでジェネレーションコピーとは、プリンタ等から出力された文書やグラフィックの原稿（以下、これを「オリジナル原稿」と呼ぶ）を複写機等で読み取り、これによって得られた画像データに基づいて画像を形成し、複写物を得ることである。

ジェネレーションコピーによって得られた複写物は、複写機の光源や受光素子の経時変化やダイナミックレンジ、あるいはMTF (Modulation Transfer Function) 特性といった複写機自体の読み取り性能が原因で原画像とは若干異なる画像となり、その結果、画質が徐々に変化する現象が起こってしまう。例えば、複写物をオリジナル原稿と比較したとき、文字領域では文字の輪郭が鈍っていわゆる「文字が潰れた」状態となってしまう、また網版で形成されたハーフトーン領域では、濃度が実際よりも濃くなったり、あるいは逆に薄くなったりしてしまう（なお、このように複写物の画像が原画像の有する情報を正確に反映しない事象全般のことを、ここでは「画質の劣化」と定義する）。

【0003】

特に、オリジナル原稿の下地の色が白色以外である場合には、画質の劣化がより顕著に現れる。例えば、薄いイエローの用紙（このような白色以外の下地の色を有する用紙のことを、以下では「有色紙」と呼ぶ）にプリントされたオリジナル原稿を複写機で読み取ったとすると、複写機はオリジナル原稿のうちの画像が形成されていない部分を「白色」ではなく「淡いイエロー」と認識する。よって、このようなオリジナル原稿による複写物は、本来「白色」であるはずの下地領域が「淡いイエロー」となって出力されてしまう。加えて、出力画像をオリジナル原稿と比較した場合に有色紙の色成分が重量されて実際よりも濃い色に認識されてしまい、特にオリジナル原稿のうちで有色紙の色と類似した色相を持った領域においては、実際よりも濃い色に認識されてしまう傾向が顕著となる。このような複写物においては、この複写物上の画像が原画像とは異なってしまったものとなっているだけでなく、白色で表現したい画像領域を白色で表現できなかったり、色材を無駄に多く消費してしまうなど、さまざまな問題が生じる。

【0004】

このような問題を解決するものとして、例えば特許文献1に記載された技術がある。この特許文献1においては、原稿画像を読み取って得られた画像信号を用紙の表面の色に応じて補正することにより、有色紙を用いてジェネレーションコピーを繰り返しても違和感のない画像を形成することが記載されている。

しかし、特許文献1のような色補正を行った場合には、オリジナル原稿の下地の色に起因する画質の劣化をある程度抑えることはできるものの、上述した複写機の読み取り性能に起因するような画質の劣化を防ぐことはできず、結果的にジェネレーションコピーを繰り返した場合の画質の劣化は無視できないレベルとなる。

【0005】

また、ジェネレーションコピーにおいては、両面に画像が形成されている原稿を複写することも一般的である。このとき、オリジナル原稿の被読取面の裏面に形成されている画像が複写物に写りこんでしまう、いわゆる「裏写り」という現象が起こることがある。複写物上の裏写りに相当する成分は当然原画像には含まれない成分であるから、この裏写りも複写物の画質を劣化させる要素であると言えるが、上述した特許文献1の技術ではこのような裏写りを除去することは不可能である。

【0006】

【特許文献1】特開平6-217117号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、繰り返しジェネレーションコピーを行う場合において、従来よりも画質の劣化を抑えることを可能とする技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述の目的を達成するために、本発明は、画像データを取得する画像取得手段と、前記取得された画像データに含まれる各画素の色を、該画像データが表す画像の下地色に応じて決められた複数の代表色のいずれかにそれぞれ変換する第1の色変換手段と、前記第1の色変換手段による変換によって得られた前記複数の代表色のそれぞれを、記録材の表面色に応じて決められた色に変換する第2の色変換手段と、前記第2の色変換手段により各画素の色が変換された画像データを出力する出力手段とを備える画像処理装置を提供する。

この画像処理装置によれば、画像データに対して第1の色変換処理、すなわち限定色化処理を行い、続いて第2の色変換処理として、限定色化処理に用いた代表色のそれぞれを画像を形成すべき用紙の色に応じた色に変換する代表色変換処理を行うという2段階の色変換を行うことによって、画像データに有色紙の下地の色が重畳されたり裏写り成分が重畳されることを防ぐことができ、ジェネレーションコピーにおける画質の劣化を抑えることが可能となる。

【0009】

また、本発明の画像処理装置は、より好適な態様として、前記記録材の表面色が白の場合、前記画像の下地色に応じて決められた複数の代表色は、前記画像データが表す画像を形成するために用いられた色材の色を再現するための複数の代表色に対し、前記画像の下地色の少なくとも一部が重畳された色を含み、前記記録材の表面色に応じて決められた色は、前記画像の下地色に応じて決められた複数の代表色から該下地色の寄与分を除いた色を含む。

あるいは、本発明の画像処理装置は、前記記録材の表面色が白以外の場合、前記画像の下地色に応じて決められた複数の代表色は、前記画像データが表す画像を形成するために用いられた色材の色を再現するための複数の代表色に対し、前記画像の下地色の少なくとも一部が重畳された色を含み、前記記録材の表面色に応じて決められた色は、前記画像の

下地色に応じて決められた複数の代表色から、該記録材の表面色がその記録材上の色材の色に及ぼす寄与分と、前記下地色の寄与分とを除いた色を含む。

このような代表色及び色を用いることにより、ジェネレーションコピーにおける画質の劣化をより良好に抑えることが可能となる。

【0010】

また、本発明の画像処理装置は、より好適な態様として、前記出力手段によって出力される画像データに基づいて、前記表面色を有する記録材に画像を形成する画像形成手段を備える。

このようにすれば、出力手段によって出力された画像データを記録紙上の画像として得ることができる。

【0011】

また、本発明の画像処理装置は、より好適な態様として、前記取得された画像データに基づいて前記下地色を特定する下地色特定手段を備え、前記第1の変換手段は、前記下地色特定手段によって特定された下地色に応じた複数の代表色に前記各画素の色を変換する。

このようにすれば、画像データの下地色が複数種類ある場合においても、下地色特定手段により画像データの下地色を特定することができるので、ジェネレーションコピーにおける画質の劣化を抑えることが可能となる。

【0012】

なお、このとき、さらに好適な態様として、前記下地色特定手段は、前記画像データにおいて明度が最大となる領域の色を前記下地色として特定する。

あるいは、前記下地色特定手段は、前記画像データの各画素の明度に関するヒストグラムを求め、該ヒストグラムの高明度領域においてピークとなる明度を示す領域の色を前記下地色として特定する。

このようにすれば、下地色を精度良く特定することが可能となる。

【0013】

また、本発明の画像処理装置は、より好適な態様として、複数の基準色を記憶する基準色記憶手段を備え、前記下地色特定手段は、前記画像データにおいて明度が最大となる領域の色を検出してこれを前記複数の基準色と比較し、その色差が最小となる基準色を前記下地色として特定する。

あるいは、本発明の画像処理装置は、複数の基準色を記憶する基準色記憶手段を備え、前記下地色特定手段は、前記画像データの各画素の明度に関するヒストグラムを求め、該ヒストグラムの高明度領域においてピークとなる明度を示す領域の色を検出してこれを前記複数の基準色と比較し、その色差が最小となる基準色を前記下地色として特定する。

このようにすれば、下地色特定手段はあらかじめ記憶された基準色に基づいて下地色を特定することができるので、下地色をより精度良く、かつ高速に特定することが可能となる。

【0014】

また、本発明の画像処理装置は、前記下地色を特定する指示を受け付ける下地色入力手段を備え、前記第1の変換手段は、前記下地色入力手段における指示によって特定される下地色に応じた複数の代表色に前記各画素の色を変換する態様であってもよい。

このようにすれば、ユーザが直接下地色を入力すればよいので、画像処理装置は下地色を特定するための処理を行う必要がなくなる。

【0015】

また、本発明の画像処理装置は、より好適な態様として、下地色毎に決められた複数の代表色を示すカラーテーブルを下地色別に複数記憶する記憶手段を備え、前記第1の色変換手段は、前記取得された画像データが表す画像の下地色について決められたカラーテーブルを前記複数のカラーテーブルの中から選択し、選択したカラーテーブルが示す複数の代表色を用いて前記画像データに含まれる各画素の色を変換する。

あるいは、本発明の画像処理装置は、下地色毎に決められた複数の代表色を示すカラー

テーブルを下地色別に複数記憶する記憶手段を備え、前記第1の色変換手段は、前記複数のカラーテーブルの中から、前記取得された画像データが表す画像の下地色との色差が最小となる代表色を有するカラーテーブルを選択し、該カラーテーブルが示す複数の代表色を用いて前記画像データに含まれる各画素の色を変換する。

このようにすれば、第1の色変換手段は下地色に応じた適切なカラーテーブルを用いて各画素の色を変換することができるので、ジェネレーションコピーにおける画質の劣化をより良好に抑えることが可能となる。

【0016】

また、本発明の画像処理装置は、より好適な態様として、表面色を特定する指示を受け付ける表面色入力手段を備え、前記第2の色変換手段は、前記複数の代表色のそれぞれを、前記表面色特定手段における指示によって特定された表面色に応じた色に変換する。

このようにすれば、種々の表面色に応じた画像データを出力することが可能となる。

【0017】

また、本発明の画像処理装置は、より好適な態様として、下地色毎に決められた複数の代表色を示すカラーテーブルを下地色別に複数記憶する記憶手段と、前記画像データの属性の入力を受け付ける属性入力手段とを備え、前記第1の色変換手段は、前記属性入力手段によって入力が受け付けられた属性に基づいて前記複数のカラーテーブルからいずれか一つのカラーテーブルを選択し、該カラーテーブルが示す複数の代表色を用いて前記画像データに含まれる各画素の色を変換する。

このようにすれば、第1の色変換手段は画像データの属性に応じた変換を行うことが可能となる。

【0018】

また、本発明の画像処理装置は、より好適な態様として、前記取得手段によって取得された画像データは、色材を用いて画像が形成された原稿を読み取ることにより得られた画像データであり、前記原稿に用いられている色材の色ないし近傍の色が前記代表色に含まれる。

また、さらに好適な態様として、前記代表色は、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック、レッド、グリーン、ブルー、及びホワイトないしその近傍の色のうち少なくとも1色を含む。

このようにすれば、原稿の色を忠実に再現したジェネレーションコピーを行うことが可能となる。

【0019】

また、本発明は、画像形成装置が、画像データを取得する画像取得ステップと、前記取得された画像データに含まれる各画素の色を、該画像データが表す画像の下地色に応じて決められた複数の代表色のいずれかにそれぞれ変換する第1の色変換ステップと、前記第1の色変換ステップにおける変換によって得られた前記複数の代表色のそれぞれを、記録材の表面色に応じて決められた色に変換する第2の色変換ステップと、前記第2の色変換ステップにおいて各画素の色が変換された画像データを出力する出力ステップとを備える画像処理方法として提供することも可能である。

あるいは、本発明は、コンピュータに、画像データを取得する画像取得機能と、前記取得された画像データに含まれる各画素の色を、該画像データが表す画像の下地色に応じて決められた複数の代表色のいずれかにそれぞれ変換する第1の色変換機能と、前記第1の色変換機能による変換によって得られた前記複数の代表色のそれぞれを、記録材の表面色に応じて決められた色に変換する第2の色変換機能と、前記第2の色変換機能により各画素の色が変換された画像データを出力する出力機能とを実現させるためのプログラムとして提供することも可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

(1) 実施形態の原理

本発明の一実施形態においては、いわゆる限定色化の技術を応用することによってジェ

ネレーションコピーにおける画質の劣化を抑制する。ここで限定色化とは、多色（例えば約1677万色）で形成された画像データの各画素の色を、もとの画像データよりも少ない数（例えば256色）の色（以下、これを「代表色」と表記する）に置き換える処理であり、これによって画像データの階調数を減少させ、画像データのデータ量を低減させることが可能となる。

一般的な限定色化に用いる代表色は数百色程度であるのに対し、本実施形態においては、通常の代表色の数よりもはるかに少ない色数、例えば数色～十数色程度の代表色を使用することが望ましい。また、この代表色には、原稿において画像を形成するために用いられている色材の色と用紙色とが含まれていることが望ましい。これらの理由と併せて、以下では本実施形態における限定色化処理について説明する。

【0021】

図1はある原稿P₁の一部分を拡大して示した図である。同図において、原稿P₁は白色（W）の用紙上にシアン（C）の色材により形成された網点D_Cと、マゼンタ（M）の色材により形成された網点D_Mが規則的に複数配置されたものである。

この原稿P₁は網点の面積変化によって階調表現がなされた原稿であり、網点面積率を変化させることで色の濃淡が表現されている。つまり、原稿P₁における階調変化は、微視的に見れば非連続的である。

同図に示されているように、原稿P₁の上に存在する色は、用紙色の白と、トナーのシアン、マゼンタ、及びシアンとマゼンタの減法混色であるブルー（B）である。しかし、これらの網点は微小であり、人間の視覚的な分解能を下回る大きさであるので、人間にはこれらの色が混色（中間混色）された「淡いブルー」として知覚される。

【0022】

印刷においては一般に、原稿はシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の4種類の色材によって色彩が表現されている。このような原稿において再現できる色域は、色度図上においてC、M、Yを示す3点と、これらの減法混色であるレッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）を示す3点とをそれぞれ結んだ六角形で示される領域である。しかし、網点によって階調表現がされている原稿上に実際に存在する色は、上述のように色材の色とその減法混色、及び用紙色だけであるので、この原稿を微視的に見れば、C、M、Y、K、R、G、B、Wの8色だけで形成されている。つまり、この原稿を画像読取装置で読み取るとき、画像読取装置が網点を読み取るだけの充分な入力解像度を備えていれば、この画像読取装置により得られる画像データは、C、M、Y、K、R、G、B、Wのいずれか8色を示す画素のみによって構成されるものとなる。

【0023】

本発明者はこの点に注目し、上述のようにC、M、Y、Kの4色の色材により形成された原稿の画像データに対して、C、M、Y、K、R、G、B、Wの8色の代表色による限定色化処理を試みた。すると、このようにして得られた出力画像は、原稿上の原画像を極めて忠実に再現できることが明らかとなった。以下においてその原理を簡単に説明する。

【0024】

例えば、原稿上のある部分の色がブラック（濃度100%）であったとする。この原稿をスキャナ等の画像読取装置で読み取ると、画像読取装置自体の性能（光源や受光素子の経時変化やダイナミックレンジ等）やその他のノイズによって、読み取られた部分に該当する画素は実際とはやや異なる色を示し、例えば濃度95%のグレーになってしまう。しかし、この画素に対して上述の限定色化処理を施すと、この画素はC、M、Y、K、R、G、B、Wの代表色のうちの最も色差が少ない色、すなわちK（ブラック）に置き換えられ、もとの原稿が持つ色情報に還元されることとなる。

このような原理により、限定色化処理は、読み取られた画像データの誤差が他の代表色に置き換えられてしまうほどの色差を生じさせるものでなければ、画像データの誤差を良好に補正し、原画像の色情報を還元させることができる。このため、ジェネレーションコピーを行う際に限定色化処理を行うことにより、複写機の読み取り性能等に起因する画質の劣化を抑えることが可能となる。

【0025】

また、上述した限定色化処理は裏写りの除去をも可能としている。例えば、画像データのうち本来は白（濃度0%）である部分に裏写りが生じたとき、裏面に形成されていた画像がブラックであれば、その裏写り成分は淡いグレー（例えば濃度5%）として認識される。しかしこのような部分に限定色化処理を施せば、上述の場合と同じ要領で白に置換される。しかもこれは、画像データの他の色の部分に裏写りが生じた場合においても同様であるから、限定色化処理による裏写りの除去は、用紙上の白紙の部分だけではなく画像が形成されている部分においても有効となる。

【0026】

さらに、この限定色化処理を応用することで、ジェネレーションコピーにおいて有色紙を使用した場合の画質劣化をも抑制することが可能となる。

ここで一例として、図2を示す。同図において、原稿 P_2 には淡いイエローの有色紙が用いられており、この有色紙上に画像 G_C 、 G_M 、 G_Y がそれぞれシアン、マゼンタ、イエローの色材で形成されている。これを画像読取装置で読み取って画像データを得た場合、この画像データのうちの画像が形成されている領域は、色材の色（シアン、マゼンタ、イエロー）に有色紙の「淡いイエロー」の成分が若干重畳された色を示す。また、画像データのうちの画像が形成されていない領域、すなわち本来「白」である領域は「淡いイエロー」を示す。

【0027】

この画像データに対して、まず C' 、 M' 、 Y' 、 K' 、 R' 、 G' 、 B' 、 W' の8色の代表色による限定色化処理を行う。なお、ここで C' 、 M' 、 Y' 、 K' の代表色は、淡いイエローの有色紙上にシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの色材で画像を形成した場合の色をそれぞれ示している。つまり C' 、 M' 、 Y' 、 K' は、上述の C 、 M 、 Y 、 K の代表色に下地の色の一部が重畳されて、これらよりもやや黄味がかかった色を示している（実際には、ブラックのように低明度の色材においては、色の変化は小さい）。また、 R' 、 G' 、 B' の代表色は、有色紙上にシアン、マゼンタ、イエローの色材を混色して画像を形成した場合の色をそれぞれ示している。そして W' の代表色は、ここでは有色紙の下地の色、すなわち「淡いイエロー」を示している。

【0028】

この限定色化処理を行うと、この画像データは C' 、 M' 、 Y' 、 K' 、 R' 、 G' 、 B' 、 W' のいずれか8色を示す画素のみによって構成されるものとなる。この画像データに対して、続いて C' を C に、 M' を M に、 Y' を Y に、…、 W' を W に、というような色変換、つまり、簡単に言えば、代表色を置換することによって画像データから下地の色の寄与分を差し引くような変換を行う（以下、これを「代表色変換」と呼ぶ）。すると、この代表色変換後の画像データは、あたかも画像 G_C 、 G_M 、 G_Y を白い用紙上に形成したかのような画像となり、原稿 P_2 から下地の色の寄与分のみを除去することができる。

このようにして得られた画像データを C 、 M 、 Y 、 K の色材を用いて白い用紙上に形成すれば、原稿 P_2 の下地の色の成分が除去された画像を得ることができる。このようにすれば、たとえ有色紙の原稿でジェネレーションコピーを繰り返したとしても、下地の色の影響を受けて画質が劣化していくことを防ぐことが可能となる。

【0029】

なお、このような色変換を行えば、画像を形成する用紙に白い用紙以外の有色紙を用いた場合であっても、画質の劣化を良好に抑制することが可能となる。そのためには、例えば淡いイエローの有色紙に画像を形成する場合には、上述の色変換に用いる色を C 、 M 、 Y 、 K 、 R 、 G 、 B 、 W とは異なる C_y 、 M_y 、 Y_y 、 K_y 、 R_y 、 G_y 、 B_y 、 W_y とすればよい。ここにおいて C_y 、 M_y 、 Y_y 、 K_y 、 R_y 、 G_y 、 B_y 、 W_y は、上述の C 、 M 、 Y 、 K 、 R 、 G 、 B 、 W のそれぞれから淡いイエローの有色紙の下地の色に相当する色成分を減算した色をそれぞれ示している（ただし、 K_y 及び W_y については、それぞれ $K_y=K$ 、 $W_y=W$ でもよい）。つまり、 C_y 、 M_y 、 Y_y 、 K_y 、 R_y 、 G_y 、 B_y 、 W_y は、これらの代表色を用いて形成された画像データを C 、 M 、 Y 、 K の色材で淡いイエローの有色紙上に形成し

た場合に、C, M, Y, K, R, G, B, Wの代表色を用いて形成された画像データをC, M, Y, Kの色材で白い用紙上に形成した場合の画像と色味が等しくなるような色である。このようにすれば、ジェネレーションコピーにおいて画像を形成する用紙が有色紙であっても、画像の色味が変化しないようにすることが可能となる。

【0030】

本実施形態の原理を概説すると、以上のようになる。すなわち、本実施形態においては、画像データに対して第1の色変換処理として上述の限定色化処理を行い、続いて第2の色変換処理として、限定色化処理に用いた代表色のそれぞれを画像を形成すべき用紙の色に応じた色に変換する代表色変換処理を行うという2段階の色変換を行う。

これを模式的に示したのが図3である。同図を参照して説明すると、まず、原稿を読み取ることで得られた画像データ G_1 の各画素は、その読み取り結果に応じた種々の色となっている。この画像データ G_1 に対して限定色化処理を行うと、各画素は8色の代表色1に置き換わった画像データ G_2 となる。このときの代表色1のそれぞれは、色材の色に原稿の下地の色による寄与分が重畳された色となっている。続いてこの画像データ G_2 に代表色変換処理を行うと、各代表色1で示された画像データ G_2 の各画素の色が置換され、新たな8色の代表色2によって形成された画像データ G_3 となる。このときの代表色2のそれぞれは、限定色化処理において用いられた代表色1のそれぞれから原稿の下地の色による寄与分と、この画像データ G_3 が表す画像を形成すべき有色紙の下地の色による寄与分とが差し引かれた色となっている。ゆえに、この画像データ G_3 が表す画像を有色紙上に形成すると、画像データ G_3 の各画素は有色紙上において有色紙の下地の色の寄与分が重畳されて、色材の色と同様の色を示すようになる。

【0031】

本実施形態においてはこのような処理を行うことによって、ジェネレーションコピーを行う場合における画質の劣化を極めて良好に抑制することを可能としている。ここからは、上述した作用を実現する具体的な構成について、本発明の一例となる2つの実施形態を挙げて詳しく説明する。

【0032】

なお、以下のにおいては、色空間を用いた説明にはRGB色空間を採用する。例えば、この色空間で座標(0, 0, 0), (1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1), 及び(1, 1, 1)を示す色は、それぞれブラック、レッド、グリーン、ブルー、及びホワイトである。以下では便宜的に、この座標点のことを「RGB値」と呼ぶ。

また、以下の実施形態においては、異なる2つの色の差異を表す指標として、以下に定義する色差を用いるものとする。すなわち、ある2つの色 C_1 と C_2 のRGB値がそれぞれ (R_1, G_1, B_1) と (R_2, G_2, B_2) で表されるとき、これらの色 C_1 と C_2 の色差 ΔE は以下の数1により求められる。

(数1)

$$\Delta E = \{ (R_2 - R_1)^2 + (G_2 - G_1)^2 + (B_2 - B_1)^2 \}^{1/2}$$

つまり、この色差 ΔE は、RGB色空間上において色 C_1 と C_2 を表す座標点間の距離に等しい。

【0033】

(2) 第1実施形態

図4は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置1の構成を示したブロック図である。同図に示されているように、本実施形態の画像処理装置1は、制御部11と、HDD(Hard Disk Drive)12と、入力IF(Interface)13と、出力IF14と、操作部15とを備えたコンピュータである。画像処理装置1には、画像読取装置2と画像形成装置3とが接続されている。

【0034】

制御部11はCPU(Central Processing Unit)111やROM(Read Only Memory)112, RAM(Random Access Memory)113等を備えており、入力された画像データに対して後述する画像処理を行うための各種の演算を実行する。このとき、画像データ

はRAM 1 1 3に一時記憶される。HDD 1 2は記憶装置であり、画像処理を実行するための画像処理プログラムPRGと、第1の色変換処理である限定色化処理の際に用いられる代表色情報R 1と、第2の色変換処理である代表色変換の際に用いられる代表色情報R 2と、用紙の下地の色を示すデータである下地色情報BCとを記憶している。入力IF 1 3は画像読取装置2から画像データを取得し、出力IF 1 4は画像処理装置1によって画像処理が行われた画像データを画像形成装置3へと出力する。操作部1 5は例えばタッチパネル式の液晶ディスプレイであり、各種の画面を表示してユーザからの指示を受け付け、この指示を制御部1 1に供給する。

【0035】

なお、本実施形態においては、画像読取装置2によって読み取られる原稿の下地の色と、画像形成装置3によって画像を形成される用紙の表面の色とは、ともに「白(w)」、「淡いイエロー(y)」、「ピンク(p)」の3種類とする。以下においては、これらの色の混同を避けるために、画像読取装置2によって読み取られる原稿の下地の色のことを「下地色」、画像形成装置3によって画像を形成される用紙(記録材)の表面の色のことを「表面色」と表記する。

【0036】

ここで、代表色情報R 1、R 2、及び下地色情報BCについて説明する。

図5は本実施形態における代表色情報R 1を模式的に示した図である。同図に示されているように、代表色情報R 1は複数のカラーテーブル T_{w1} 、 T_{y1} 、及び T_{p1} からなる。

カラーテーブル T_{w1} は、 C_{w1} 、 M_{w1} 、 Y_{w1} 、 K_{w1} 、 R_{w1} 、 G_{w1} 、 B_{w1} 、 W_{w1} の8色の代表色を有しており、このカラーテーブル T_{w1} は下地色が「白」の原稿を読み取って得られた画像データに対して限定色化処理を行うときに用いられるカラーテーブルである。また同様に、カラーテーブル T_{y1} 、 T_{p1} は、それぞれ C_{y1} 、 M_{y1} 、 Y_{y1} 、 K_{y1} 、 R_{y1} 、 G_{y1} 、 B_{y1} 、 W_{y1} 及び C_{p1} 、 M_{p1} 、 Y_{p1} 、 K_{p1} 、 R_{p1} 、 G_{p1} 、 B_{p1} 、 W_{p1} の8色の代表色を有しており、これらのカラーテーブル T_{y1} 、 T_{p1} は、それぞれ下地色が「淡いイエロー」及び「ピンク」の原稿を読み取って得られた画像データに対して限定色化処理を行うときに用いられるカラーテーブルである。

【0037】

また、図6は本実施形態における代表色情報R 2を模式的に示した図である。同図に示されているように、代表色情報R 2は複数のカラーテーブル T_{w2} 、 T_{y2} 、及び T_{p2} からなる。

カラーテーブル T_{w2} は、 C_{w2} 、 M_{w2} 、 Y_{w2} 、 K_{w2} 、 R_{w2} 、 G_{w2} 、 B_{w2} 、 W_{w2} の8色の代表色を有しており、このカラーテーブル T_{w2} は、表面色が「白」の用紙上に限定色化処理が行われた画像データに対して代表色変換処理を行うときに用いられるカラーテーブルである。また同様に、カラーテーブル T_{y2} 、 T_{p2} は、それぞれ C_{y2} 、 M_{y2} 、 Y_{y2} 、 K_{y2} 、 R_{y2} 、 G_{y2} 、 B_{y2} 、 W_{y2} 及び C_{p2} 、 M_{p2} 、 Y_{p2} 、 K_{p2} 、 R_{p2} 、 G_{p2} 、 B_{p2} 、 W_{p2} の8色の代表色を有しており、これらのカラーテーブル T_{y2} 、 T_{p2} は、それぞれ表面色が「淡いイエロー」及び「ピンク」の用紙上に限定色化処理が行われた画像データに対して代表色変換処理を行うときに用いられるカラーテーブルである。

【0038】

また、下地色情報BCは、用いられる原稿の下地色のデータを記憶している。すなわち、本実施形態においては、下地色である「白」、「淡いイエロー」、「ピンク」のそれぞれのRGB値が記憶されている。以下においては、これら「白」、「淡いイエロー」、「ピンク」のRGB値をそれぞれ BC_w 、 BC_y 、 BC_p とする。この下地色情報BCは、後述する下地色特定処理において下地色を特定するための基準色として用いられる。

HDD 1 2の代表色情報R 1、R 2、及び下地色情報BCには、このようなカラーテーブルや下地色のデータのそれぞれがRGB値として記憶されている。

【0039】

ここで、再び図4を参照し、画像読取装置2と画像形成装置3について説明する。

画像読取装置2はいわゆるスキャナである。画像読取装置2は図示せぬアラテン、光源

、光学系、受光素子、及び信号処理部を備え、プラテン上に載置された原稿に光源によって光を照射し、その反射光を光学系を介して受光素子が受光して画像信号を出力し、この画像信号に対して信号処理部がシェーディング補正等の各種の信号処理を施して、その結果得られた画像データを画像処理装置1へと供給する。

画像形成装置3は、例えばカラープリンタやカラー複写機等の電子写真方式の画像形成装置である。画像形成装置3は図示せぬ画像形成部や給紙部を備え、画像処理装置1により出力された画像データに応じたトナー（色材）の像を画像形成部において作像し、これを給紙部から供給された用紙上に定着させることで画像を形成する。なお、本実施形態の画像形成装置3においては、給紙部に「白」と「淡いイエロー」と「ピンク」の3種類の表面色を有する用紙が収容されており、画像形成時には画像処理装置1により指示された表面色の用紙が供給される。

【0040】

本実施形態においては、ユーザは操作部15を用いて、画像形成装置3によって画像を形成される用紙の表面色を指定することが可能となっている。

図7は、本実施形態においてユーザが表面色を指定する場合に、操作部15に表示される画面を例示した図である。同図に示されているように、操作部15には4種類のボタンBT11、BT12、BT13、及びBT14が表示されており、それぞれのボタンを押下することにより用いる用紙の表面色を「白」、「淡いイエロー」、「ピンク」、及び「自動」のいずれかに指定することができる。なお、ユーザがボタンBT14により用紙の表面色を「自動」に指定した場合には、画像読取装置2において読み取られた原稿の下地色と同色の表面色が設定される。

【0041】

続いて、上述の構成のもとで画像処理装置1が実行する画像処理について説明する。なお、本処理は、画像処理装置1の制御部11がプログラムPRGを実行することにより実現される処理である。ここでは、下地色が「淡いイエロー」である原稿を読み取り、この読み取り結果である画像データに基づいた画像を、表面色が「ピンク」である用紙に形成する場合を例に説明する。つまりここでは、ユーザは図7に示される操作部15の画面において、ボタンBT13を押下することで出力する用紙の表面色を「ピンク」に指定している。ユーザが指定した表面色の情報は、制御部11のRAM113に一時記憶される。

【0042】

図8は、本実施形態の画像処理装置1が実行する画像処理を示したフローチャートである。同図に沿って説明すると、まず、画像処理装置1の制御部11は、画像読取装置2から供給される画像データを入力IF13を介して取得し、これをRAM113に記憶する（ステップS1）。取得された画像データは、この時点では画像読取装置2による読取結果を示したアナログデータである。

画像データを取得した制御部11は、取得した画像データに対してAD変換を行い、アナログの画像データをデジタルデータに変換する（ステップS2）。続いて、制御部11はガンマ変換を行い、画像形成装置3の入出力特性（ガンマ特性）と画像読取装置2の入出力特性のずれを補正する（ステップS3）。

【0043】

次に、制御部11は画像データにおいて下地に相当する領域の色、すなわち下地色を特定する下地色特定処理を行う（ステップS4）。図9はこの下地色特定処理を示したフローチャートであり、以下では同図を参照しながらこの下地色特定処理を説明する。

図9において、はじめに制御部11は、画像データに含まれる各画素の明度に関するデータを取得する（ステップS41）。各画素の明度に関するデータを取得する方法としては、例えば各画素のRGB値を加重平均値を算出し、この加重平均値の大小により明度を比較する方法がある。なお、より厳密に明度差を求めたい場合であれば、RGB値をXYZ表色系の三刺激値に変換し、Yの値の大小により明度を比較したり、あるいは均等色空間であるCIELAB表色系で表される座標値に変換し、この座標値のメトリック明度（L*）の大小により明度を比較すればよい。

【0044】

次に、制御部11は、ステップS41において取得された各画素の明度に関するデータを比較し、そのなかから明度が最高となる画素を特定し、この画素のRGB値を仮の下地色（以下、「仮下地色 BC_t 」）とする（ステップS42）。続いて制御部11は、HDD12に記憶された下地色情報BCを参照し、仮下地色 BC_t を上述の下地色 BC_w 、 BC_y 、 BC_p のそれぞれと比較する（ステップS43）。その後制御部11は、下地色 BC_w 、 BC_y 、 BC_p のうち仮下地色 BC_t との色差が最小となる下地色を特定し、この色を画像データの下地色とする（ステップS44）。上述の例においては、下地色が「淡いイエロー」であるから、このときの下地色は「 BC_y 」となる。

【0045】

このように下地色が特定されたら、次に制御部11は画像データに対して限定色化処理を行う（ステップS5）。図10はこの限定色化処理を示したフローチャートであり、以下では同図を参照しながらこの限定色化処理を説明する。

図10において、はじめに制御部11は、上述のステップS4において特定された下地色を参照し（ステップS51）、この下地色に対応するカラーテーブルを代表色情報R1のなかから選択する（ステップS52）。上述の例においては、ステップS44で「淡いイエロー」を示す下地色 BC_y が特定されているので、ここでは「淡いイエロー」のカラーテーブルカラーテーブル T_{y1} が選択される。

【0046】

次に制御部11は、画像データのある画素（これを「注目画素」とする）に対して、ステップS52において選択されたカラーテーブルの代表色のそれぞれとの色差を算出する（ステップS53）。つまり上述の例に沿って説明すると、制御部11は注目画素とカラーテーブル T_{y1} の代表色 C_{y1} 、 M_{y1} 、 Y_{y1} 、 K_{y1} 、 R_{y1} 、 G_{y1} 、 B_{y1} 、 W_{y1} との色差をそれぞれ算出し、これらを一時記憶する。

すべての代表色との色差を算出したら、続いて制御部11はこれらの色差を比較し、注目画素の色をその色差が最小となる代表色に変換する（ステップS54）。例えば、注目画素の色がブラックに近似した色（例えば濃度95%のグレー）であれば、このとき注目画素の色はブラック（ K_{y1} ）へと変換される。

制御部11はこのような色変換を画像データのすべての画素について実行する。すなわち制御部11は、上述の色変換を画像データの全画素に対して行うまでは（ステップS55；NO）、上述したステップS53とステップS54の処理を繰り返す。そして、この色変換を画像データの全画素に対して行ったら（ステップS55；YES）、制御部11は限定色化処理を終了させ、本画像処理は図8のフローチャートに戻る。

【0047】

ステップS5の限定色化処理が終了したら、続いて制御部11は画像データに対して代表色変換処理を行う（ステップS6）。代表色変換処理とは、限定色化によって得られた代表色のそれぞれを、出力すべき用紙の表面色に応じた代表色に変換する処理のことである。すなわちこれは、代表色情報R1に記憶されたあるカラーテーブルの各代表色を代表色情報R2に記憶されたあるカラーテーブルの各代表色に変換する処理であり、上述の例の場合であれば、原稿の下地色が「淡いイエロー」であり出力すべき用紙の表面色が「ピンク」であるから、カラーテーブル T_{y1} の C_{y1} 、 M_{y1} 、 Y_{y1} 、 K_{y1} 、 R_{y1} 、 G_{y1} 、 B_{y1} 、 W_{y1} の代表色をカラーテーブル T_{p2} の C_{p2} 、 M_{p2} 、 Y_{p2} 、 K_{p2} 、 R_{p2} 、 G_{p2} 、 B_{p2} 、 W_{p2} にそれぞれ変換する。この処理を行った結果、 C_{y1} 、 M_{y1} 、 Y_{y1} 、 K_{y1} 、 R_{y1} 、 G_{y1} 、 B_{y1} 、 W_{y1} の8色の画素により構成されていた画像データは、各画素の色がそれぞれ変換され、 C_{p2} 、 M_{p2} 、 Y_{p2} 、 K_{p2} 、 R_{p2} 、 G_{p2} 、 B_{p2} 、 W_{p2} の8色の画素により構成される画像データとなる。

【0048】

ステップS6の代表色変換処理が終了したら、続いて制御部11は色空間の変換を行う（ステップS7）。本実施形態においては、ここまで用いていたRGB色空間から画像形成装置3で用いられるCMYK色空間へと変換が行われる。その後、制御部11は画像デ

ータのハーフトーン領域に対してスクリーン処理を行う(ステップS8)。スクリーン処理が終了したら、制御部11は出力IF14を介してこの画像データを画像形成装置3へと出力する(ステップS9)。このとき画像形成装置3は、ユーザによって指定された表面色の用紙(上述の例では「淡いイエロー」)を選択し、供給された画像データに基づいてこの用紙上に画像を形成する。

【0049】

このような画像処理を行うことによって、「淡いイエロー」の原稿上に形成された画像が、その画質を劣化させることなく「ピンク」の用紙上に複写されることが可能となる。したがって、このような画像処理装置1を用いることにより、従来よりも良好に画質の劣化が抑制されたジェネレーションコピーを行うことが可能となる。

【0050】

(3) 第2実施形態

続いて、上述の第1実施形態とは異なる本発明の実施形態について説明する。本実施形態においては、ジェネレーションコピーを行う原稿の種類をユーザが指定し、その原稿の種類に応じて適切な画像を形成することができるようになっており、この点が上述の第1実施形態と大きく異なる部分である。そこで、ここからはこの機能を実現する具体的な構成及び動作について説明する。

なお、本実施形態は、この原稿の種類を指定する機能を備えている点を除けば、上述の第1実施形態とほぼ同様である。そのため、本実施形態の説明においては、第1実施形態と同様の構成要素については同一の符号を用いるものとし、それらの説明を適宜省略することとする。

【0051】

図11は本実施形態の画像処理装置1aの構成を示したブロック図である。同図に示されているように、本実施形態の画像処理装置1aと上述した第1実施形態の画像処理装置1の相違点は、HDD12aと操作部15aにある。

操作部15aは例えばタッチパネル式の液晶ディスプレイであり、各種の画面を表示してユーザからの指示を受け付ける。そして、操作部15aは、図7に示された画面を表示させてユーザによる表面色の指定を受け付けるほか、図12に示される画面を表示させてユーザによる原稿の種類指定を受け付けることが可能となっている。

【0052】

本実施形態においては、読み取られる原稿の種類、すなわちその原稿の属性として、「コピー原稿」と「プリンタ出力原稿」と「一般原稿」の3種類を指定できるようになっており、画像処理装置1aはそれぞれの原稿に応じた「コピー原稿モード」と「プリンタ出力原稿モード」と「一般原稿モード」の3種類の画像処理モードを備えている。そして、画像処理装置1aはそれぞれの画像処理モードに応じた画像処理を行う。図12のボタンBT21、BT22、及びBT23はそれぞれ、原稿の種類が「コピー原稿」、「プリンタ出力原稿」、及び「一般原稿」である旨の指示をユーザが入力するためのボタンであり、これらが押下されることにより、画像処理装置1aにおける画像処理モードとして、それぞれ「コピー原稿モード」、「プリンタ出力原稿モード」、及び「一般原稿モード」が選択される。

【0053】

ここで、それぞれの原稿の種類について説明する。

「コピー原稿」とは、画像読取装置2によって読み取られ、画像形成装置3によって出力された原稿である。すなわち、コピー原稿は、少なくとも1回は複写が行われた原稿を意味している。

「プリンタ出力原稿」とは、画像形成装置3によって出力された原稿であるが、コピー原稿のように画像読取装置2によって読み取られたものではない。つまり、プリンタ出力原稿は、画像形成装置3に接続された図示せぬコンピュータ等から供給された画像を出力したことで得られた原稿を意味している。

「一般原稿」は、画像形成装置3とは異なる画像形成装置によって出力された原稿であ

る。すなわち、一般原稿は、画像が形成された方式や用いられた色材が不明な原稿である。

【0054】

つまり、コピー原稿とプリンタ出力原稿は、画像形成装置3によって出力されているのであるから、用いられている色材を特定することが可能である。よって、この色材（及び色材の減法混色）に相当する代表色のみで限定色化処理を行っても、かなり高精度に画像を復元することができる。一方、一般原稿においては、それがどのような色材を用いて出力されたのかが不明であり、画像形成装置3で用いられている色材に基づいた代表色で限定色化処理を行うことが必ずしも適切であるとは言えない。そこで、一般原稿に対して限定色化処理を行う場合には、画像形成装置3で用いられている色材に依存しない代表色を用いることで、さまざまな種類の原稿に対してより良好に限定色化処理を行うことができるようになる。この場合、一般原稿の限定色化処理に用いる代表色の数をその他の原稿の場合よりも増加させることも、画質の劣化を抑制させるためには有効である。

【0055】

続いて、HDD12aの記憶内容について説明する。HDD12aには、画像処理プログラムPRGaと代表色情報R1aが記憶されており、この点が第1実施形態のHDD12と異なる部分である。

図13は本実施形態における代表色情報R1aを模式的に示した図である。同図に示されているように、代表色情報R1aはカラーテーブル T_{w1c} 、 T_{y1c} 、 T_{p1c} 、 T_{w1p} 、 T_{y1p} 、 T_{p1p} 、 T_{w1g} 、 T_{y1g} 、及び T_{p1g} の9種類のカラーテーブルを有する。

カラーテーブル T_{w1c} 、 T_{y1c} 、 T_{p1c} は、画像処理モードとして「コピー原稿モード」が設定されている場合に用いられるカラーテーブルである。カラーテーブル T_{w1c} は、画像処理モードが「コピー原稿モード」であり、かつ下地色が「白」である場合に用いられる。同様に、カラーテーブル T_{y1c} 、 T_{p1c} は、画像処理モードが「コピー原稿モード」であり、かつ下地色がそれぞれ「淡いイエロー」、「ピンク」である場合に用いられる。

同様に、カラーテーブル T_{w1p} 、 T_{y1p} 、 T_{p1p} は画像処理モードとして「プリンタ出力原稿モード」が設定されている場合に用いられるカラーテーブルであり、カラーテーブル T_{w1g} 、 T_{y1g} 、及び T_{p1g} は画像処理モードとして「一般原稿モード」が設定されている場合に用いられるカラーテーブルである。これら9種類のカラーテーブルの代表色は、それぞれが互いに異なっている（一部に同一の代表色を含んでもよい）。

【0056】

画像処理プログラムPRGaには、図14のフローチャートにより示される画像処理の手順が記憶されている。同図を第1実施形態における画像処理を示したフローチャート（図8）と比較すると、ステップS5aの限定色化処理のみが異なっている。そこで、本実施形態において画像処理装置1aが実行する画像処理については、このステップS5aについて中心に説明し、その他のステップについては説明を省略する。説明を省略された各ステップについては、上述の第1実施形態を適宜参照されたい。

【0057】

ステップS5aにおいては、代表色情報R1aを用いて限定色化処理が行われる。すなわち、制御部11は、ステップS4において特定された下地色と、ユーザにより指定された画像処理モードとに基づいてカラーテーブルを選択する。例えば、下地色が「白」であり、かつ画像処理モードが「コピー原稿モード」であれば、制御部11はカラーテーブル T_{w1c} を選択して限定色化処理を行い、また、下地色が「ピンク」であり、かつ画像処理モードが「一般原稿モード」であれば、制御部11はカラーテーブル T_{p1g} を選択して限定色化処理を行う、というような具合である。

【0058】

以上に説明されたように、本実施形態の画像処理装置1aによれば、種類の異なる原稿に対して良好なジェネレーションコピーを行うことができる。すなわち、画像処理装置1aによれば、画像形成装置3により出力され、用いられている色材が特定できる原稿だけではなく、用いられている色材が不明である種々の原稿を用いた場合においても、画質の

劣化を良好に抑制したジェネレーションコピーを行うことが可能となる。

【0059】

(4) 変形例

なお、本発明の実施は上述した実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。以下にその例を示す。

上述の実施形態において、画像処理装置1及び1aは図8及び12のフローチャートに示された画像処理を行うと説明したが、本発明の実施はこのような態様に限定されるものではない。例えば、画像処理装置に入力される画像データがアナログデータではなくデジタルデータであれば、ステップS2のAD変換は当然不要である。また、ステップS7の色空間変換は、CMYK色空間への変換に限定されるものではない。このように、本発明に係る画像処理は、その実施の態様に応じた変形が可能である。

【0060】

なお、上述の実施形態においては、限定色化処理と代表色変換処理はカラーテーブルを用いて行われると説明されたが、このカラーテーブルが所定の数値演算を行う変換式として記憶されており、この数値演算を行うことで上述の処理を行うものであってもよい。例えば、上述の実施形態の代表色変換処理であれば、8行8列の行列を用いた行列演算により実現できることは、当業者においては容易に理解し得ることである。

また、上述の実施形態においては、本発明の理解を容易ならしめるために、この限定色化処理と代表色変換処理を別々に説明したが、これらの処理は一の変換により同時に実行することも可能である。

【0061】

また、上述の実施形態においては、原稿の下地色を特定するために図9の下地色特定処理を行うと説明されたが、下地色を特定する方法はこれに限定されるものではない。例えば、図9の下地色特定処理においては、ステップS42において仮下地色 BC_t を求め、これをステップS43において下地色情報BCに記憶された下地色と比較することで最終的な下地色を特定していたが、上述の仮下地色 BC_t をそのまま下地色として特定するものであってもよい。また、仮下地色 BC_t を求める方法についても、画像データ中の各画素のうちその明度が最大となるものを仮下地色 BC_t とするのではなく、図15に示されているように、画像データの各画素の明度に関するヒストグラムを求め、このヒストグラムの高明度領域においてピークとなる明度、すなわち画像データ中における出現頻度が最大となる明度を有する領域を下地領域であるとし、この領域の色を仮下地色、あるいは下地色としてもよい。なぜならば、原稿を読み取って得られた画像データにおいては、その画像領域全体を色分解し、各色の出現頻度を求めた場合、一般に画像の形成されていない下地領域の比率が最も多いからである。

なお、このように画像処理装置が下地色を特定するのではなく、ユーザが下地色を入力するためのインターフェースを画像処理装置が備え、ユーザの指示により下地色が特定される構成であってもよい。

あるいは、画像読取装置2により読み取られる原稿の下地色が一定であるならば、このような下地色特定処理は省略されてもよい。

【0062】

なお、上述の第2実施形態において、「コピー原稿モード」及び「プリンタ出力モード」は、画像形成装置3により原稿が出力された場合の画像処理モードとして説明されている。しかし、画像形成装置3と同種の色材が用いられている画像形成装置から出力された原稿であれば、これらの画像処理モードを用いて画像処理を行うことで画質の劣化を良好に抑制することが可能である。

【0063】

なお、上述の実施形態においては、代表色は8色であると説明された。しかし、本発明の実施において代表色は8色に限定されるものではなく、色数を増減することが可能である。例えば、上述の8色の代表色に加えてグレーやブラウンといった代表色を加えることにより、より精細な階調表現を行うことが可能であるし、また、代表色がC、M、Y、K

、Wの5色だけであっても、本発明は一定の効果を奏する。なお、代表色を増加させる場合にその色数を極端に多くしてしまうと、限定色化に要する時間が飛躍的に増大するだけでなく、裏写りが除去されにくくなったりすることにより、むしろ画質を低下させてしまうことが懸念される。よって、代表色数の決定や代表色の選定にあたっては、適切な色数の適切な色にすることが必要となる。

【0064】

また、上述の実施形態においては、原稿の下地色と用紙の表面色はともに「白」、「淡いイエロー」、及び「ピンク」の3色であると説明されたが、下地色・表面色ともに、用いる色を異ならせたり、その色数を増減させたりすることが可能であることは、もちろんのことである。

また、上述の実施形態においては、ユーザが出力する用紙の表面色を指定する態様にて説明されたが、出力する用紙の表面色が一定であってもよい。このような場合には、ユーザによる用紙の表面色の指定は当然不要である。

【0065】

また、本発明は、上述したように主として画像処理を司る画像処理装置1、1a以外にも、この画像処理装置の機能を備えた画像形成装置によって提供されることももちろん可能である。さらには、この画像形成装置は上述の画像読取装置2の機能を兼ね備えていてもよい。

また、本発明は、上述の実施形態において実行された画像処理プログラムPRG、PRGaを、磁気ディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、CD（Compact Disk）、DVD（Digital Versatile Disk）、RAM等の種々の記録媒体に記録した状態で提供することも可能である。

【0066】

なお、本発明に係る画像処理装置は、上述の実施形態のように画像形成装置に出力することによって用紙上に画像を形成するだけでなく、画像データを液晶ディスプレイ等の表示装置に表示したり、あるいは画像データを記憶装置や記録媒体に記憶させる態様であってもよい。このようにすれば、有色紙を用いて作成された文書等の画像データから用紙の色を除去し、かつ裏写り等の画質の劣化を抑制できるので、高画質の画像データを表示しないし記憶させることが可能となる。なお、このような場合には、色空間変換やスクリーン処理は適宜省略してもよい。

【0067】

なお、上述の実施形態においては、色空間はRGB色空間であるとして説明されたが、本発明はこのような態様に限定されるものではない。例えば、 $L^*a^*b^*$ 色空間や $L^*u^*v^*$ 色空間といった均等色空間等を用いることも可能である。また、色差を求める色差式も、これらの色空間に応じて適宜選択可能である。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】ある原稿の一部分を拡大して示した図である。

【図2】ある原稿を示した図である。

【図3】本発明の原理を説明する図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る画像処理装置の構成を示したブロック図である。

【図5】同実施形態に係る代表色情報を模式的に示した図である。

【図6】同実施形態に係る代表色情報を模式的に示した図である。

【図7】同実施形態においてユーザが表面色を指定する場合に、操作部に表示される画面を例示した図である。

【図8】同実施形態の画像処理装置が実行する画像処理を示したフローチャートである。

【図9】同実施形態における下地色特定処理を示したフローチャートである。

【図10】同実施形態における限定色化処理を示したフローチャートである。

【図11】本発明の別の実施形態の画像処理装置の構成を示したブロック図である。

【図12】同実施形態においてユーザが原稿の種類を指定する場合に、操作部に表示される

画面を例示した図である。

【図13】同実施形態に係る代表色情報を模式的に示した図である。

【図14】同実施形態の画像処理装置が実行する画像処理を示したフローチャートである。

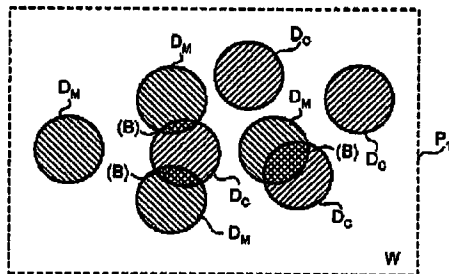
【図15】画像データの各画素の明度に関するヒストグラムを示した図である。

【符号の説明】

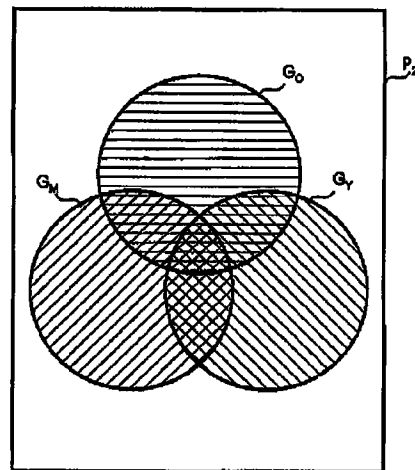
【0069】

1…画像処理装置、2…画像読取装置、3…画像形成装置、11…制御部、111…CPU、112…ROM、113…RAM、12…HDD、13…入力IF、14…出力IF

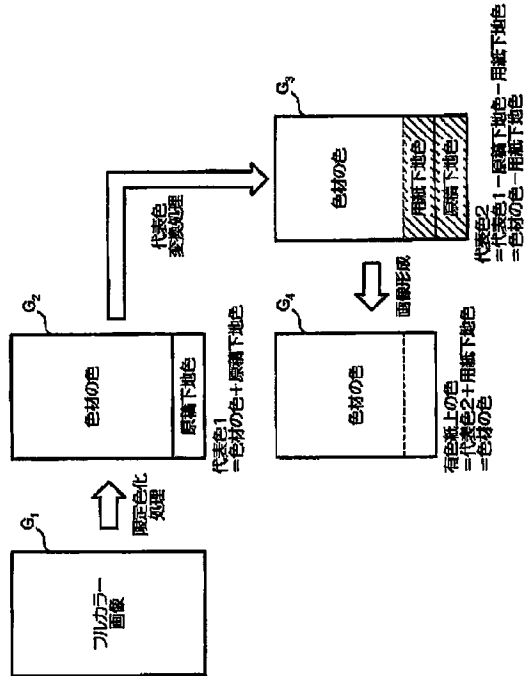
【図1】



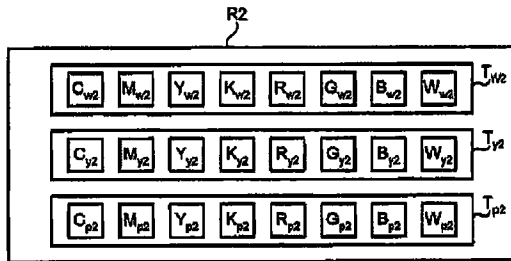
【図2】



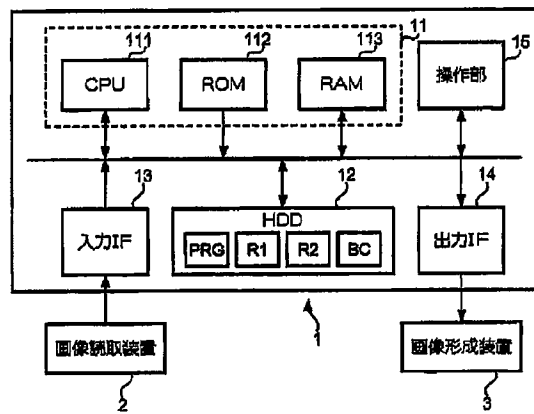
【図3】



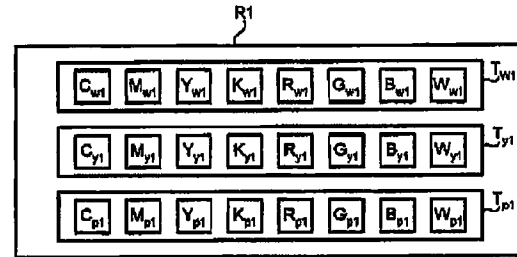
【図6】



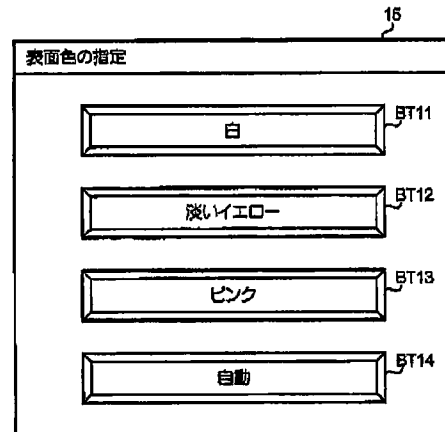
【図4】



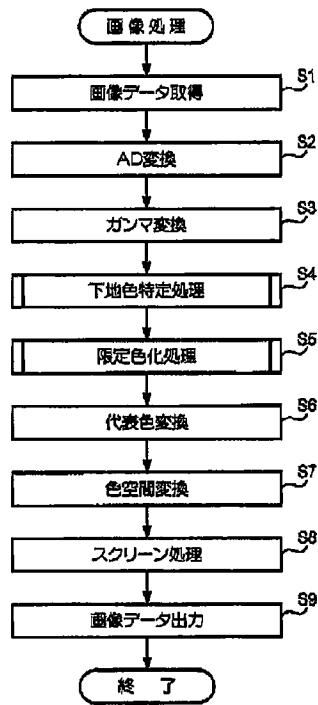
【図5】



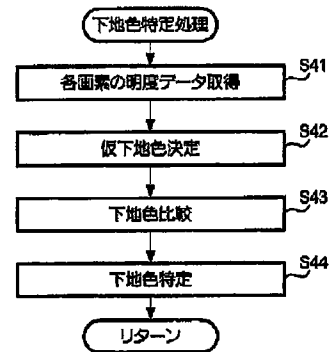
【図7】



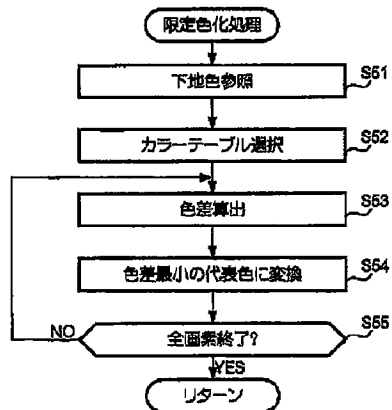
【図8】



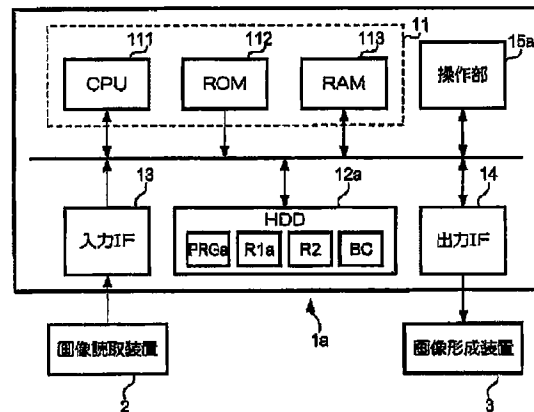
【図9】



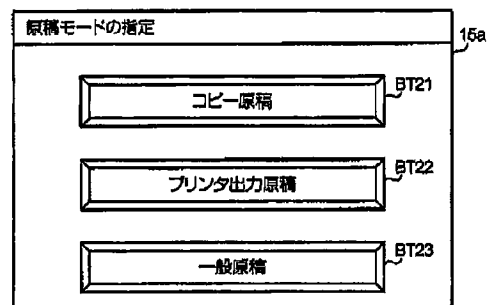
【図10】



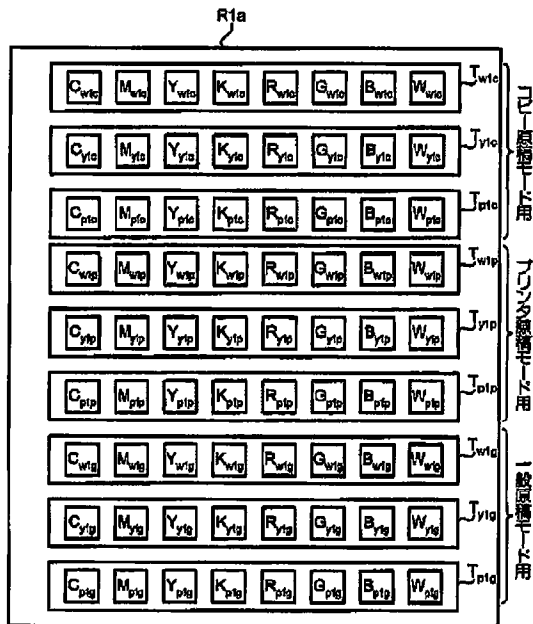
【図11】



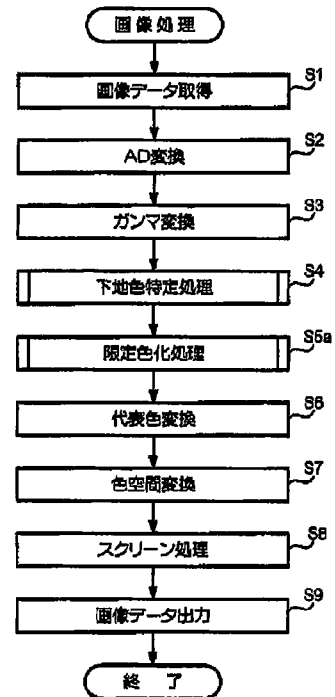
【図12】



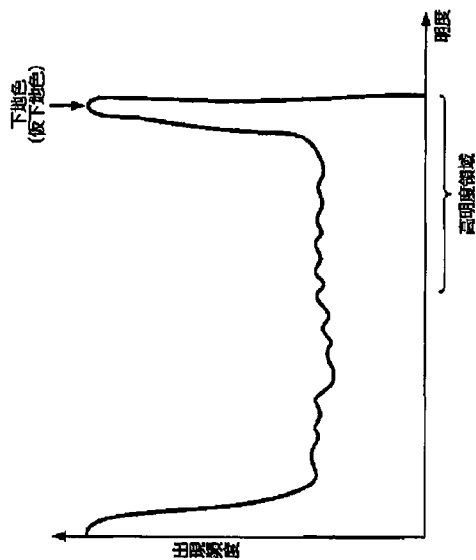
【図13】



【図14】



【図15】



Fターム(参考) 5C079 HB01 HB02 LA06 LA07 LB02 MA04 MA11 MA19 NA02 NA03
NA05 NA07 PA02